

CHIYODA Tech Field

測量機器の販売・リースを手掛ける千代田測器(東京都台東区)は、測量機器のメンテナンスや技術開発の新たな拠点として、台東区に計画を進めていた「CHIYODA Tech Field」を、6月に開設した。同施設の建設では、BIMや点群データをはじめ最新のシステムやツールを活用し、小規模現場における建設DXの導入効果を検証した。施工である千代田測器の平野啓太郎社長、平原幸男ソリューション営業部長、大和リースの安藤敦取締役常務執行役員技術部長、山和リースの山田裕充技術部長が、今回の取り組みの成果と課題、今後の展望について語った。

千代田測器×大和リース 対談

平野 啓太郎 千代田測器代表取締役社長
平野 当社は測量・計測機器の専門商社として、これまで70年目を迎えました。昨今の建設DX推進の流れに対応するため、測量機器の整備から研修教育、製品開発を一体的に行う必要性が高まったことから、千代田測器代表取締役社長



千代田測器ソリューション営業部長 平原 幸男氏



大和リース取締役常務執行役員 技術部長 購買部門担当 生産・IT担当(技術) 安藤 敦氏



大和リース技術部長 技術DX推進室長 山田 裕充氏



自社社屋で試行

平野 当社は現場における生産性向上や省人化に向けて、建設DXをいかにスムーズに浸透させていくかをミッションとしています。一方、お客様に対して最新技術の導入を提案していますが、現場ごとに事情が異なる中で製品がどのように業務の効率化に貢献しているか検証を得る必要があります。そこで、当社が日々取り扱っているDXツールを数多く導入し、実際に施工者に効果を実感してもらえ、それが本プロジェクトの最優先事項となりました。自由にシステムを試行できる現場として、大和リースさまは非常に柔軟に対応していただきました。

安藤 千代田測器さまから工事をご依頼いただいた際、当社が内部で進めている建設DX・BIMの取り組みの課題点を検証することができたのではないかと考えました。BIMや千代田測器さまで取り扱う商材を導入することは当社としても願っていませんでした。工事を進める中で、施工である千代田測器さまにも試行結果をフィードバックするつもりで、結果がよいまで扱ったことになったツールについても検証することができたのは非常に有益だと感じています。山下 当社は大和ハウスグループとして、BIMとデジタルコンストラクションの両輪から建設DXを加速するため、昨年に技術DX推進室

を立ち上げました。当社は年間約1500件のプロジェクトを受注しておりますが、今回のような中規模の案件において新技術を導入する余裕がないのが実情でした。今回、千代田測器さまのアドバイスのもと、施工を担当できたのがうれしく思います。平野 自社社屋を試行現場とすることで、お客様への今後の提案にも説得力が増すことを期待しました。導入したツールのうち、クラウド計測管理システム「Dx Site」は、当社で開発した計測システムで、カメラやセンサーを設置し、気象データなど現場から得られるデータを一元管理し、インターネット経由で複数の関係者がリアルタイムで情報共有できるようにします。また、BIMや点群などの3次元データをクラウド上で統一・共有できる「KOLC+」と連携し、現場管理の効率化を実現します。墨出し作業を自動化する「SumiROBO」も導入し、設計図面を入力後に自動で「LNX50」(杭ナジ)を活用して位置を制御すること、高精度な墨出し作業が実現しました。さらに、3次元レーザー「Trimble XR10」による点群データの取得やクラウドで床版打設アルタイム管理、基礎工事で「杭ナジ」の活用、全工で数回となる自律四足歩行ロボット「Spot」による室内の点群計測などを試行しました。現場の見学者に向けて、MR(現実)・AR(拡張現実)・VR(仮想現実)を活用し、完成イメージや建物の規模感を現場で確認しました。そのほか、二重トリプル製MRデバイスXR10(HoloLens)を活用し、室内のレイアウトについて什器を配置するなどのシミュレーションも行いました。

BIMは「音の音高」

山下 当社は設計、製作、施工を一貫して行えるのが強みです。現在は設計段階で作成した3次元モデルを製作・施工の段階で活用しているか、BIMとしての真価を発揮できないのではないかと考えます。当社は、千代田測器さまが取得した点群データと弊社がRevitで作成した3次元モデルをKOLC+上で組み合わせ、図面やチェックを自動化し、施工段階でも仮設計画の確認をモデルで行うなど、合意形成に効果を発揮しました。品質向上や工程管理の観点から、設計部門で作成した3次元モデルをファブリケーターである自社工場の鉄骨専用CADと統合することも試行しました。そのほか、「eYACHO」や「LAXSY」による現場管理の効率化やデジタルサイネージによる作業情報の可視化、ドローンによる空撮も実施しました。

平野 DX Siteなどシステムにログ(記録)を残すことで工程管理の可視化にもつながります。施工状況が手に取るように分かることは、施工者に安心感をもたらすほか、受注者によるコミュニケーションが緊密化し、品質向上にもつながることが期待できます。今後、従来の工程管理に建設DXをどのように組み込むかが課題といえます。現場の生産性向上に取り組みは、工程が遅れれば、現場管理の効率化を実現するための建設DXを実現するメリットを周知していくには、業界全体で協力していく必要があります。われわれとしてもチャレンジしたいのある分野だと認識しています。山下 BIMは建設DX推進の一番の土台になるシステムと捉えています。3次元モデルを現場で活用することは職員の業務負担を軽減するだけでなく、協力会社も恩恵を受けることができます。今回、システムを通して合意形成が迅速化するなど、BIMの見え方に効果があったと手応えを感じています。現場代理人から手戻りがなかったと報告がありました。これこそが将来の発注者・受注者のあるべき姿と感じました。

成功体験から成長へ 平野 今後当社は「CHIYODA Tech Field」において新たなソリューション商材の提案、品質の安定と提供をさらに進めてまいります。また、当社社員には「CHIYODA Tech Field」を通して常に挑戦する意識改革を期待しています。平野 今回のプロジェクトは当社にとって大きなチャレンジであり、実際に稼働を始めたときは社内でも大きな話題になりました。また、施工現場での検証に大きな成果が上げられたと感じています。会社としてこの姿勢を普及させること、現場の社員にも向けたことで、モチベーションの向上にもつながったのではないのでしょうか。社内研修を通して新たな交流が生まれるなど副次的な効果も生まれています。安藤 社内でも現場をモデル現場に位置付け、技術DX推進室や各事業所において現場の様子を逐次モニタリングしてまいります。さらにウェビナーによる勉強会を毎月開催するなど、成功体験から成長体験へと結びつける努力をしています。今後3次元モデルを設計段階からライフサイクルコスト(LCC)まで活用していく必要があります。同時に2024年には労働時間の上限規制が始まるため、これら生産性向上に貢献するツールを上手に利用していきたいと思っています。山下 効果があったシステムを社内展開するために、運用ルールの策定を開始しました。今回一緒に進めた千代田測器さまと一緒に今後建設DXの取り組みを進めていきたいと思います。

タブレット端末に文字入力 eYACHO Metarobjiが提供するIOS用デジタル野帳「eYACHO(イー・ヤチョウ)」は、建設現場で多く使われている野帳をデジタル化した。スマートフォン版は、1ライセンス月額6500円または年額66000円から、大林組と共同開発した。紙の野帳のように文字をタブレット端末に入力でき、▽日管理▽表計算▽ユニットによる出図面▽現場巡視記録など実用的な機能を持つ。建設現場向け辞書を搭載した手書きキーストロンの建設「mae」は追加オプションになる。

関係者間の合意形成に活用 Trimble XR10 ニコン・トリプルの「Trimble XR10」は、マイクロソフト社のHoloLensに、厚労省が定める保護規格・絶縁保護規格に適合したヘルメット、骨導ヘッドセットを組み合わせた。四つの可視光カメラのヘッドトラッキング機能と二つの赤外線カメラのハンドトラッキング機能を搭載している。別売りのクラウドサービス「Trimble Connect for AR/VR」を組み合わせた場合は、図面の整合性確認や施工関係者の合意形成に活用できる。

遠隔地からモニタリング DX Site DX Siteはクラウド型計測システムとして、外気温、気圧、瞬間最大風速、平均風速、風向、雨量、24時間雨量、降出積雨率などに対応する。現場の各計測機器にパソコンを接続せず、ルーターを介してクラウドサーバーから計測を行う。計測からデータ管理を一貫して行う。機器データの専用端末やデータの集約、煩雑になりがちなIDやパスワード管理が不要となる。計測データに加え、現地環境・進捗状況や作業員をモニタリングでき、遠隔地からのモニタリングを可能にする。また、帳票から悪天候など、進捗遅延理由や作業員の様々な確認ができる。

デジタルツイン上で情報共有 KOLC+ BIM/CIM共有クラウド「KOLC+」(クラウドプラットフォーム)は、3次元CADモデルと点群データを統合したデジタルツインをクラウド上に構築し、関係者間の情報共有を飛躍的に向上させる。BIMや点群をはじめとした3次元データのほか、工事写真などの各種工事データや航空写真、現場の動画、ボイスなどのストレージを統合し、デジタルツインの現場アプリを構築する。4D工程表も含めた現場データと点群データの統合表示などを高速かつ手軽に行い、同じ座標系であれば位置合わせが自動的に実行される。

高精度な墨出し作業を実現 SumiROBO 日立チャネルソリューションが開発した自動墨出しロボットシステム「SumiROBO(スミロボ)」は、設備工事などで必要な床面への位置出し作業を省力化する。システムに指示を入れるだけで、図面に基いた墨出しポイントに位置や文字、マークなどの情報を正確に印刷し、ヒューマンエラーのない高精度な墨出しが可能となる。従来の作業と比較して延べ作業時間の削減に貢献する。タブレット型「LNX50」(杭ナジ)と連携し、ロボットに設置したレーザーを追尾することで、図面内の正確な墨出しを可能とする。墨出しデータの作成は、図面変換ツールを通じてCADデータ(DXF形式)から自動変換できる。

内装仕上げ検査支援アプリ LAXSY YSリソリューションと戸田建設は、タブレット端末でさまざまな用途の建築工事の内装仕上げ検査を支援するアプリ「LAXSY(ラックスイ)」を開発した。近年、建築現場における内装仕上げ検査はタブレット端末で実施する機会が増えている。LAXSYは、現場ごとに選択項目を修正できる。現場ごとに建物用途に合わせて登録することも可能だ。協力会社を1つの画面で連携し、工事では竣工検査に加え、基礎工事や鉄骨工事の監理者中間検査で使い検査の効率化を実現した。

屋外用ARで現場見える化 Site Vision 測量・建設向け3次元モデルの表示・確認・収集ができる屋外用AR(拡張現実)システム「Trimble Site Vision」は、スマートフォンで現場の視覚化を実現する。高精度GNSS(衛星測位システム)アンテナと距離計測EDMパターを組み合わせた、クレードルにスマートフォンを装着して使用する。構造物や完成時景観などの仕上がりイメージを計測段階の道路や建物、過去に存在した建物などの資料としても活用できる。現場での立ち会いや合意形成のための資料としても活用できる。

BIMの取り組み 維持管理や設備配置に活用 千代田測器は、BIMデータと最新測量技術を連携させた新たなソリューションを取り扱っています。大和ハウス工業ではグループ戦略として、BIMを活用するデジタルコンストラクションを推進しており、グループ会社の大和リースも設計部門で2018年からBIMプラットフォーム「Revit」を導入している。CHIYODA Tech Fieldの設計施工に当たり、発注者側もBIMを活用できる環境を整備することで、維持管理や設備などのレイアウトにも活用できることを確認した。